

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-308288

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 2 P 6/20

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 P 6/02

技術表示箇所

3 7 1 K

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平7-111842

(22) 出願日

平成7年(1995)5月10日

(71) 出願人

000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者

石上 貴裕

静岡市小島三丁目18番1号 三菱電機エンジニアリング株式会社名古屋事業所静岡支所内

(72) 発明者

吉川 芳彦

静岡市小島三丁目18番1号 三菱電機エンジニアリング株式会社名古屋事業所静岡支所内

(74) 代理人

弁理士 宮田 金雄 (外3名)

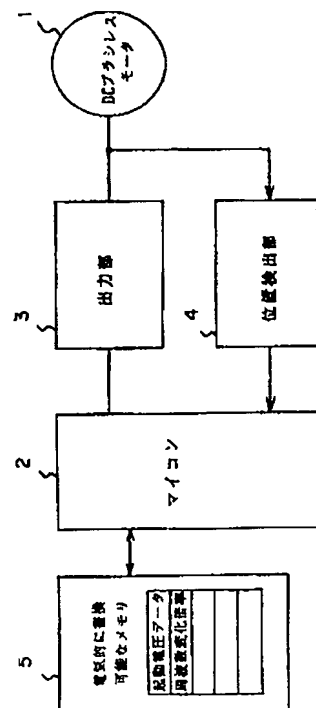
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサレス式DCブラシレスモータの駆動装置

(57) 【要約】

【構成】 起動時には擬似交流電源の電圧及び周波数を強制的に変化させ、その後ロータ位置検出信号に基づいた出力パターンによる駆動に切り替えるものであって、DCブラシレスモータ1の起動条件を記憶した電氣的に書き換え可能なメモリ5を備える。

【効果】 DCブラシレスモータの起動条件を変更する場合に迅速かつ低価格にて実現可能にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 起動時には擬似交流電源の電圧及び周波数を強制的に変化させ、その後ロータ位置検出信号に基づいた出力パターンによる駆動に切り換えるものであって、DCブラシレスモータの起動条件を記憶した電氣的に書き換え可能なメモリを備えたことを特徴とするセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置。

【請求項2】 起動時には擬似交流電源の電圧及び周波数を強制的に変化させ、その後ロータ位置検出信号に基づいた出力パターンによる駆動に切り換えるものであって、任意電圧、任意周波数の出力パターンを生成する信号出力タイマと、該信号出力タイマの出力タイマ生成タイマ値が予め定められた範囲にある場合に、前記ロータ位置検出信号に基づいた出力パターンによる駆動に切り換える手段とを備えたことを特徴とするセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、ホール素子等のロータ位検出器をモータ内部に設けないセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図8は従来のセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置の構成を示すブロック図である。図において、1はDCブラシレスモータ、4はDCブラシレスモータ1の駆動波形に重畳される誘起電圧信号からロータの位置信号を生成する位置検出部、2は位置検出部4より入力される位置検出波形信号に基づき制御信号を出力するマイコン、3はマイコン2から入力される制御信号により任意電圧、任意周波数の擬似交流電源を出力してDCブラシレスモータ1を駆動する出力部である。

【0003】 次に動作について説明する、位置検出部4にはDCブラシレスモータ1の誘起電圧が重畳された駆動波形が入力され、位置検出部4は誘起電圧のゼロクロスタイミングからロータの位置検出波形を生成して、マイコン2の割り込み入力端子に出力する。マイコン2はDCブラシレスモータ1の定常駆動において、位置検出波形入力に基づき出力相を切換え、制御信号を出力部3に出力する。出力部3はマイコン2より入力される制御信号により、任意周波数、任意電圧の擬似交流電源を生成して、DCブラシレスモータ1を所望の回転数で駆動する。

【0004】 次に図9のフローチャートにより、DCブラシレスモータ1の起動から、同期がとれた定常運転までの動作を説明する。DCブラシレスモータ1の起動時、マイコン2が内蔵のROM等に設定された電圧データに基づきPWM信号を出力し、ステップ901で出力部3を介して擬似交流波形が出力されDCブラシレスモータ1が起動する。次にステップ902で予めROM等

に設定された周波数変化倍率データに基づいて周波数を加速する。ステップ903で、位置検出部4が生成するロータ位置検出信号がマイコン2に入力され、出力波形の位相との同期がとれるとステップ904に進み、通常の位置検出による駆動に切り換えられる。ステップ903で同期がとれない場合は、ステップ902へ戻って周波数を加速し、再度ステップ903で同期がとれたかを確認し同期がとれるまで繰り返す。

【0005】

10 【発明が解決しようとする課題】 従来のセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置は以上のように構成されているので、電圧値や周波数の変化速度等の起動時の各種パラメータを変更する際にマイコンの再マスク化やワritable ROMへのプログラムを含めた書き直しの必要が生じ、起動時の各種パラメータの変更に長時間を要し、またコストが高くなる等の問題点があった。

【0006】 また、センサレスDCブラシレスモータの起動時における位置検出による駆動への切り換え処理が複雑で、切り換え処理特性を満足させるために高速な処理速度を有するマイコンや、もしくは専用のH/W回路を追加するなどの高価な部品を用いる等の問題点があった。

【0007】 この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、電圧値や周波数の変化速度等の起動時の各種パラメータを変更する際に、迅速にかつ低コストにて対応が可能なセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置を得ることを目的とする。

30 【0008】 また、センサレス式DCブラシレスモータの起動時における位置検出による駆動への切り換え処理を簡略にし、起動特性が高く、位置検出波形とPWM出力信号との位相差を検出するH/W回路などの高価な部品を用いることなく、安価なセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置を得ることを目的とする。

【0009】

40 【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために、請求項1のセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置は、起動時には擬似交流電源の電圧及び周波数を強制的に変化させ、その後ロータ位置検出信号に基づいた出力パターンによる駆動に切り換えるものであって、DCブラシレスモータの起動条件を記憶した電氣的に書き換え可能なメモリを備えた構成により目的を達成する。

50 【0010】 また、請求項2センサレス式DCブラシレスモータの駆動装置は、起動時には擬似交流電源の電圧及び周波数を強制的に変化させ、その後ロータ位置検出信号に基づいた出力パターンによる駆動に切り換えるものであって、任意電圧、任意周波数の出力パターンを生成する信号出力タイマと、信号出力タイマの出力タイマ生成タイマ値が予め定められた範囲にある場合に、ロータ位置検出信号に基づいた出力パターンによる駆動に切

り換える手段とを備えた構成により目的を達成する。

【0011】

【作用】請求項1のセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置は、DCブラシレスモータの起動条件を電氣的に書き換え可能なメモリから読み出して擬似交流電源を生成し、また必要に応じて電氣的に書き換え可能なメモリの内容を書き換える。

【0012】請求項2のセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置は、信号出力タイマの出力タイマ生成タイマ値が予め定められた範囲にある場合に、ロータ位置検出信号に基づいた出力パターンによる駆動に切り換える。

【0013】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の実施例1を図について説明する。図1はこの発明の実施例1によるセンサレス方式DCブラシレスモータの駆動装置の構成を示すブロック図である。図において、符号1～4は従来のものの図8と全く同一のものであり、その説明は省略する。5はマイコン2に接続された電氣的に書き換え可能なメモリ (EEPROM) である。

【0014】次に動作について説明する。マイコン2は電氣的に書き換え可能なメモリ5に予め記憶された内容を読み出す。図2のフローチャートにより本実施例のセンサレス式DCブラシレスモータの起動から、同期がとれた定常運転までの動作を説明する。DCブラシレスモータ1の起動時、マイコン2はステップ201で起動時の印加電圧を決定する為の起動電圧データを、ステップ202で起動時の周波数変化速度を決定するための周波数変化倍率データを夫々電氣的に書き換え可能なメモリ5から読み出す。続いてステップ203で電氣的に書き換え可能なメモリ5に記憶された電圧データに基づいたPWM信号が出力され、出力部3を介して擬似交流波形が出力され、DCブラシレスモータ1が起動する。続いてステップ204でステップ202で読み出された周波数変化倍率データに基づいて周波数を加速する。ステップ205で、DCブラシレスモータ1の位置検出部4で生成されたロータ位置検出信号がマイコン2に入力され、出力波形の位相との同期がとれるとステップ206に進み、通常的位置検出による駆動に切り換えられる。ステップ205で同期がとれない場合は、ステップ204へ戻り、周波数を加速し、再度ステップ205で同期がとれたか確認し、同期がとれるまで繰り返される。

【0015】以上のようにこの実施例によれば、電氣的に書き換え可能なメモリ5に記憶させる起動電圧、周波数変化スピード等の起動条件データは、駆動装置に接続されるDCブラシレスモータ1の特性値に対応して設定されるデータであり、モータ仕様や使用条件が変更されたりするとデータを変更する必要がある。そのため、駆動装置を制御するプログラムと区別しEEPROM等

の電氣的に書き換え可能なメモリを利用することにより、書き換えが容易、かつ迅速な対応が可能となる。DCブラシレスモータ1の起動に必要な各種パラメータをデータの書き換えが比較的安易なデバイスである電氣的に書き換え可能なメモリ5に記憶させ起動時に読み出す様にする事により、データを変更する必要がある際には電氣的に書き換え可能なメモリ5の内容のみ変更することで対応でき、マイコン2のマスクROM化や、ワントタイムROMへのプログラムを含めた書き直しの必要が無くなるため早期の対応が可能となる。

【0016】実施例2. 以下、この発明の実施例2を図について説明する。図3はこの発明の実施例2によるセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置の構成を示すブロック図である。図において、符号1～4は図1と全く同一のものでありその説明は省略する。マイコン2は、PWM信号生成手段2a、信号出力タイマ2b、起動切換手段2cを有する。

【0017】次に動作を図4、5、7のフローチャート、図6のタイミング図を用いて説明する。図4、5、7はDCブラシレスモータの起動時におけるマイコンの制御内容を示し、そのうち図5と図7は割り込み処理による制御内容を示している。図6は同起動時の各ブロックの動作タイミングを示している。

【0018】DCブラシレスモータ1の起動において、マイコン2は、ステップ401で起動時の印加電圧を決定する為の起動電圧データを、ステップ402で起動時の周波数変化速度を決定するための周波数変化倍率データを読み出す。続いてステップ403でPWM信号の出力時間すなわち周波数をカウントする信号出力タイマ2bに初期値をセットしスタートさせる。ステップ404でPWM信号を出力、すなわちDCブラシレスモータ1の駆動波形パターンが出力され、モータが起動する。続いてステップ405で信号出力処理の割り込みを、ステップ406で位置検出の割り込みをそれぞれ許可し、図5に示す割り込み処理の実行が許可される。

【0019】図6のaは、信号出力タイマの動作を示し、t0にてセットされたタイマがダウンカウントされ、t1：ボローが発生、すなわち図4のステップ403でスタートしたタイマがボローすると割り込み処理が実行され、図5のステップ501にて、信号出力タイマ2bへの初期値のセットが実行される。続いてステップ502で、図6のb、c、dに示す各相のPWM信号パターンを切換え、割り込み処理を抜ける。t1ではV相とW相のパターンが変更されている。尚、ステップ501でタイマ値を再設定しているため、図6のaのt1から再びダウンカウントを始め、以降、割り込み処理による同様の処理が繰り返され、t2、t3、・・・、t6、・・・と示す様にPWM信号が出力される。

【0020】図6のeは、位置検出部3の出力波形で、同図の $\omega 1$ 、 $\omega 2$ 、・・・に示す様なロータの位置信号

10

20

30

40

50

5

がマイコン2の割り込み端子に入力されると、図7の位置検出割り込み処理が実行される。ステップ701で信号出力タイマ2bのカウント値を読み出し、ステップ702で、初期設定値：Tに対して、 k_1 並びに k_2 で指定される範囲、すなわち $k_1 * T < T < k_2 * T$ ($k_1, k_2 < 1$)を満足するか?を判定し、Tが満足する場合、位置検出駆動への切換処理(ステップ703)が実行され、割り込み処理を抜ける。

【0021】図6のω1においては同図の $k_1 * T_1 < T_1 < k_2 * T_1$ の範囲に無いので位置検出への切換処理は実行されず、ω2によって発生する同割り込み処理は、 $k_1 * T_2 < T_2 < k_2 * T_2$ の範囲にあるので、位置検出駆動への切換処理が実行され、以降、ω3、ω4、・・・と、位置検出割り込みによってロータの回転角度を検出して出力パターンを切り換える処理が繰り返される。ここで、 k_1, k_2 はモータの特性等によって決められる。

【0022】この実施例によるロータ極位置検出信号に基づいた出力パターンによる駆動への切り換えは、DCブラシレスモータ1のロータ1のロータ位置検出タイミングに割り込み処理にて出力パターン生成タイマ値を読み出し判断する。すなわちこの読み出したタイマ値で、出力パターンの角度とロータとの同期の可否が得られる。以上のようにし、位置検出割り込みが発生したタイミングに信号出力タイマ値から判断して、位置検出による駆動への切り換えを行うようにしたことにより、DCブラシレスモータ起動時の切換処理が簡略化され、処理速度の向上と起動特性の向上が可能になる。また、位置検出波形とPWM出力信号との位相差を検出するH/W回路などの高価な部品を用いることなく、安価に回路を構成できる。

【0023】

【発明の効果】請求項1のセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置は、DCブラシレスモータの起動条件を記憶した電氣的に書き換え可能なメモリを備えた構成により、DCブラシレスモータの起動条件を変更する場

6

合に迅速かつ低価格にて実現可能にする。

【0024】請求項2センサレス式DCブラシレスモータの駆動装置は、任意電圧、任意周波数の出力パターンを生成する信号出力タイマと、信号出力タイマの出力タイマ生成タイマ値が予め定められた範囲にある場合に、ロータ位置検出信号に基づいた出力パターンによる駆動に切り換える手段とを備えた構成により、DCブラシレスモータの起動処理を簡略化し、かつ起動特性が向上すると共に安価な駆動装置が得られる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施例1によるセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置のブロック図である。

【図2】 この発明の実施例1によるセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置のフローチャート図である。

【図3】 この発明の実施例2によるセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置のブロック図である。

【図4】 この発明の実施例2によるセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置のフローチャート図である。

20 【図5】 この発明の実施例2によるセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置のフローチャート図である。

【図6】 この発明の実施例2によるセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置のタイミング図である。

【図7】 この発明の実施例2によるセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置のフローチャート図である。

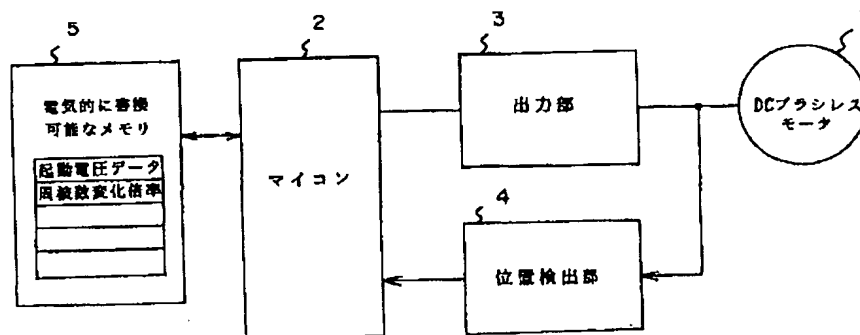
30 【図8】 従来のセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置のブロック図である。

【図9】 従来のセンサレス式DCブラシレスモータの駆動装置のフローチャート図である。

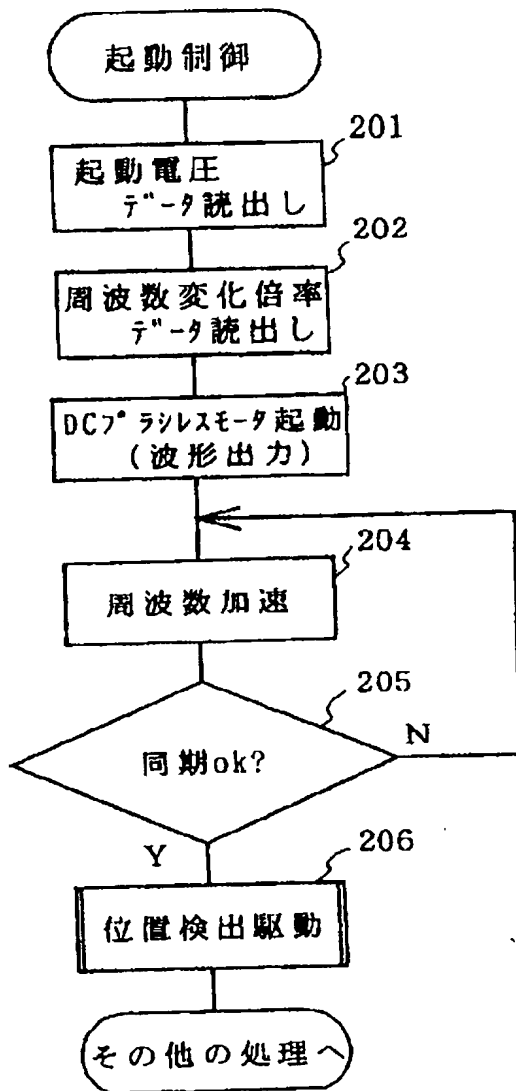
【符号の説明】

1 DCブラシレスモータ、2 マイコン、3 出力部、4 位置検出部、5 電氣的に書き換え可能なメモリ。

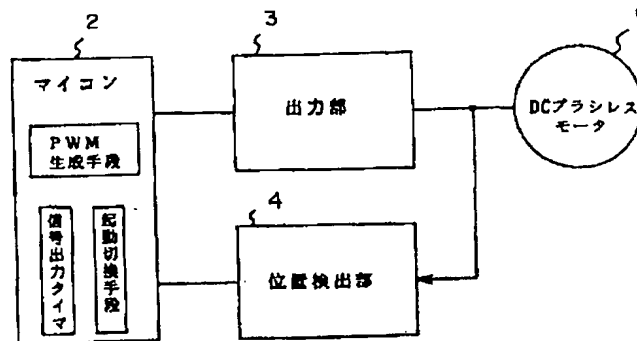
【図1】



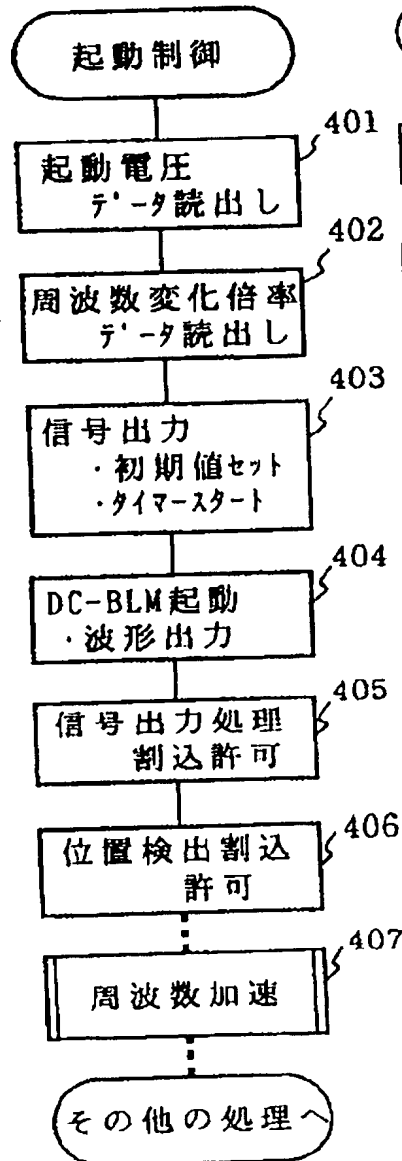
【図2】



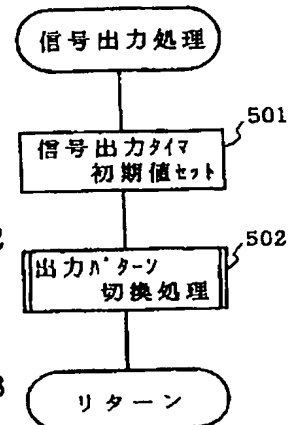
【図3】



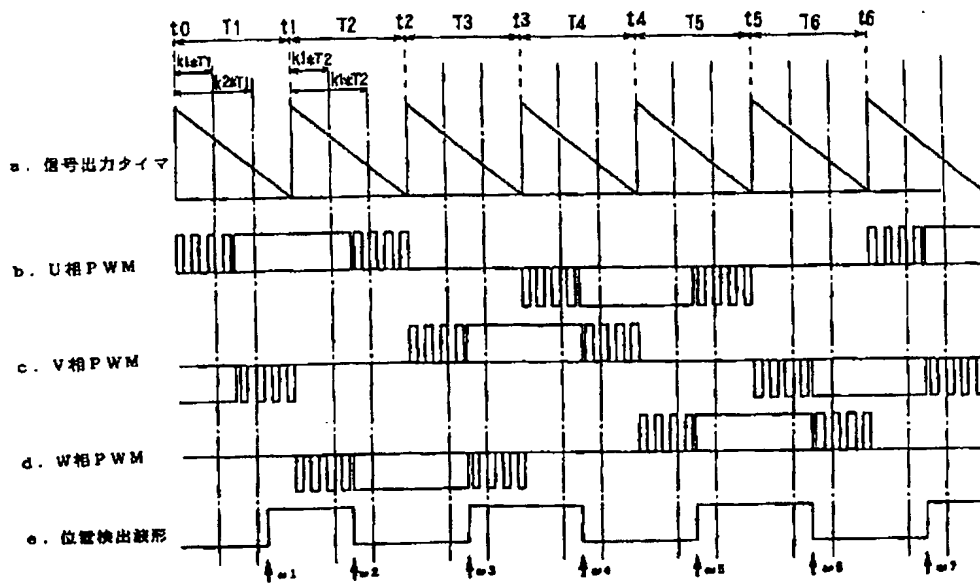
【図4】



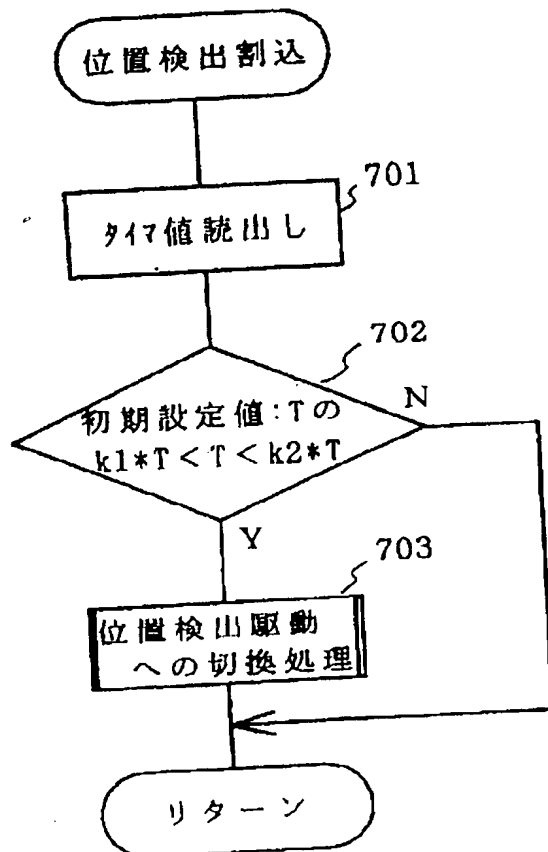
【図5】



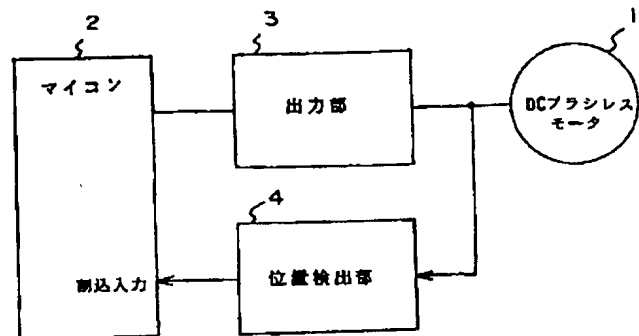
【図6】



【図7】

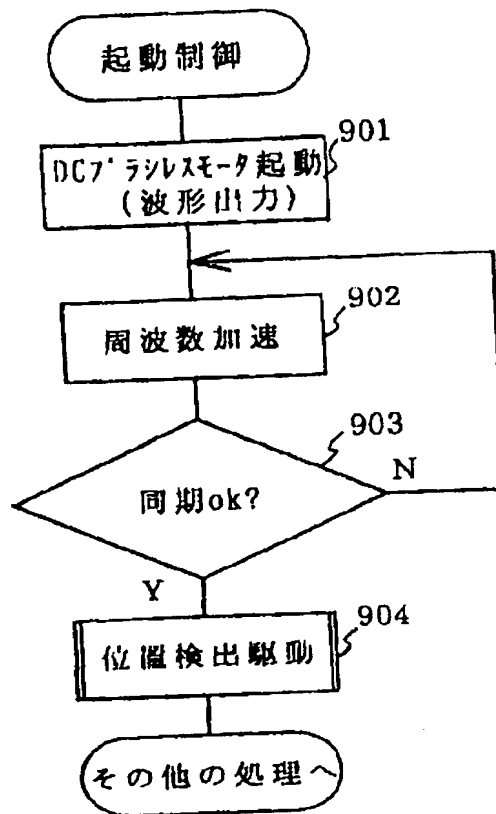


【図8】



(7)

【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 谷藤 仁
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機エンジニアリング株式会社名古屋事業所静岡支所内

(72)発明者 岩崎 善宏
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機エンジニアリング株式会社名古屋事業所静岡支所内

(72)発明者 鈴木 宏昭
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機エンジニアリング株式会社名古屋事業所静岡支所内

(72)発明者 谷川 誠
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機エンジニアリング株式会社名古屋事業所静岡支所内

(72)発明者 森 真人
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機株式会社静岡製作所内

(72)発明者 糸井 裕一
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機株式会社静岡製作所内

(72)発明者 矢島 禎夫
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機株式会社静岡製作所内

(72)発明者 川崎 功
 静岡市小鹿三丁目18番1号 三菱電機株式会社静岡製作所内